



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия «Диалог»

Центр цифрового образования детей IT-КУБ.ВЛАДИКАВКАЗ

Принята на заседании
педагогического совета
от « 30 » 08 2021 г.
Протокол № 1



Директор ГБОУ «Гимназия «Диалог»
Б. Г. Икаева
2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«Разработка AR приложений»

Уровень: углубленный
Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок реализации программы:
18 недель
Количество часов: 72 часа

Разработчик:
Кибизов Д.Д., педагог
дополнительного образования

г. Владикавказ, 2021 год

Оглавление

Пояснительная записка	3
Направленность программы	3
Новизна программы	3
Актуальность программы	3
Педагогическая целесообразность программы	4
Цель программы	5
Задачи	5
Отличительная особенность	6
Адресат программы	6
Формы обучения и виды обучения	7
Количество часов реализации программы	8
Срок освоения программы	8
Структура программы	9
Планируемые результаты	9
Формы аттестации и оценочные материалы	10
Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы	10
Учебно-тематический план	13
Содержание учебно-тематического плана	14
Организационно-педагогические условия реализации программы	16
Учебно-методическое обеспечение программы	16
Материально-техническое обеспечение программы	17
Учебно-информационное обеспечение программы	18
Список рекомендуемой литературы для педагога и обучающихся	20
Кадровое обеспечение программы	21

Пояснительная записка

Направленность программы

Программа «Разработка AR приложений» углубленного уровня является дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей), имеет техническую направленность и предназначена для использования в дополнительном образовании. В программе используется практико-ориентированный метод обучения в решении разного уровня сложности проблемных ситуаций при создании технических проектов. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и соревновательной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий. Программа содержит профориентационную деятельность по профессиям: программист, проектировщик и т.д.

Новизна программы

Учащиеся данной возрастной группы способны на хорошем уровне выполнять предлагаемые задания. В рамках индивидуальной и групповой проектной работы учащиеся знакомятся с передовыми отечественными и зарубежными технологиями, создают технические проекты, отрабатывают навыки публичных выступлений и презентаций. Освоение программы способствует формированию профессионального самоопределения.

Актуальность программы

Стремительное развитие высоких технологий влечет за собой необходимость реализации данной программы. Обучение направлено на приобретение навыков работы с устройствами дополненной (далее AR) реальности. Обучающиеся смогут создавать простые AR приложения, получат знания по основам программирования и базовые навыки 3D-моделирования.

Такие компании гиганты как Google, Sony, Valve и др. уверены в том, что технологии VR и AR станут массовым продуктом, хотя и в настоящее время имеют широкую область применения. VR/AR используется: в образовании, инженерии, биологии, медицине, спорте, робототехнике, дизайне, информационных системах, аэрокосмических технологиях и др. Самой сильной чертой данных технологий является визуализация информации для использования в различных целях.

VR и AR – особые направления, тесно связанные с другими. Технология включена в список ключевых и оказывает существенное влияние на развитие рынков ИТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т. д. Согласно многочисленным исследованиям, AR рынок развивается по экспоненте – необходимы компетентные специалисты.

Педагогическая целесообразность программы

В рамках программы образовательный процесс строится с помощью большого многообразия современных технических устройств AR, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность учащихся в изучении естественно-научных дисциплин.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики, психологии, истории и культуроведения, географии, медицины и биологии ведет к более глубокому пониманию создаваемых проектов, закрепляет полученные навыки. Практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям

развития средств вычислительной техники, телекоммуникаций и технологий виртуальной и дополненной реальностей.

Цель программы

Целью данной программы является формирование уникальных компетенций по работе с AR технологиями и их применение в работе над проектами.

Задачи

Обучающие:

- обучить работать на устройствах AR в качестве разработчика ПО для данных устройств;
- познакомить с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности;
- дать навыки работы с инструментами создания дополненной реальности на углубленного уровня;
- научить создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

Развивающие:

- развитие внимательности, аккуратности и изобретательности при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов;
- развитие творческого мышления и воображения;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие умения отстаивать свою точку зрения;
- формирование грамотной работы с критикой и извлечения из нее пользы, анализа ситуации;
- развитие навыков самостоятельного поиска ответов на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска;

- формирование навыков инженерного мышления, пространственного воображения, внимательности к деталям и рационального подхода;

- совершенствование навыков публичного выступления.

Воспитательные:

- совершенствование навыков работы в команде;
- развитие познавательного интереса учащихся, умения ориентироваться в информационном пространстве, продуктивного использования технической литературы для поиска сложных решений;

- развитие навыков ведения проекта;

- развитие критического и технического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.

Отличительная особенность

Одной из отличительных особенностей данной программы является ее адаптивность к уровню компетенций и знаний ученика, а также к его возрасту. Программа учитывает сферу интересов ребенка и предлагает соответствующие кейсы. Программа содержит игровые элементы.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка AR-приложений» предназначена для детей в возрасте от 12 до 17 лет, мотивированных к обучению и обладающих системным мышлением. Максимальное количество детей в группе – 12 человек. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Для обучения по данной образовательной (общеразвивающей) программе учащийся должен успешно освоить программу «Разработка AR-приложений» базового уровня и (или) иметь следующие знания и навыки:

- иметь базовые навыки 3D моделирования.
- уметь самостоятельно создать заготовку приложения дополненной реальности в ПО Unity или Unreal Engine 4.
- иметь базовые навыки программирования на Си подобных языках или языке программирования BluePrint.
- знать базовые принципы работы таргетной системы в приложениях дополненной реальности.

Формы обучения и виды обучения

Программа предусматривает обучение детей, имеющих пользовательский уровень работы на компьютере.

Форма занятий групповая, основанная на личностно-ориентированном подходе, что обусловлено разным уровнем способностей, темпераментом и характером учащихся.

Стандартное занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий включает в себя всю необходимую информацию по теме занятия. Особенностью технической деятельности в практической работе является обязательное техническое обеспечение.

Виды занятий: консультации, конференции, учебные экскурсии, фронтальные и индивидуальные беседы, выполнение дифференцированных практических заданий, участие в конкурсах, соревнованиях и выставках научно-технической направленности.

Развивающее значение имеет комбинирование различных форм и приемов работы на занятии. Сопоставление способов и приемов в работе содействует лучшему усвоению знаний и умений.

Различные формы и методы обучения в дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе реализуются различными способами и средствами, способствующими повышению эффективности усвоения знаний и развитию творческого потенциала

личности учащегося.

Методы, формы и приемы, применяемые при обучении

Методы	Формы	Приемы
Исследование готовых знаний	Поиск материалов, систематизация знаний	Работа с литературой, Интернет-ресурсами, чертежами, таблицами
Метод творческих проектов	Самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта	Разработка моделей, самостоятельная практическая работа
Объяснительно-иллюстративный	Лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации	Демонстрация наглядных пособий, устройств и деталей
Частично-поисковый метод	Работа по схемам, таблицам, работа с литературой	Работа с чертежами и технической и справочной документацией
Репродуктивный метод	Воспроизведение действий, применение знаний на практике	Самостоятельная практическая работа
Мониторинг эффективности программы обучения	Первичная диагностика, соревнования, конкурсы, фестивали, научно-исследовательские конференции	Анкетирование, тестирование, практическая работа
Контроль знаний, умений и навыков	Тестирование, отработка приемов	Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках, научно-исследовательских фестивалях

Количество часов реализации программы

Количество часов реализации программы: 72 академических часа в год, 2 занятия в неделю продолжительностью 2 академических часа. Во время занятий предусмотрены перерывы для проветривания помещения и отдыха учащихся.

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с календарным учебным графиком, допускается изменение форм занятий, проведение воспитательных мероприятий.

Срок освоения программы

Срок освоения программы: 18 недель.

Структура программы

Структура программы основана на модульном принципе.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- углубленные знания принципа работы с программируемыми элементами и развитые навыки их программирования;
- знание основных направлений развития рынка технологий дополненной реальности;
- умение установить трендовые направления, определять проблемную область и строить цель развития проекта;
- углубленные знания Си подобных языков программирования;
- знание основной профессиональной лексики.
- умение находить информацию в различных источниках (в том числе англоязычных) и применить для своей задачи.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию с использованием средств информационных технологий;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- умение работать в группе и коллективе;
- умение рассказывать о проекте;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределяя обязанности.

Формы аттестации и оценочные материалы

Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Для оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков обучающихся выделены основные параметры. Таблица

с измеряемыми параметрами и соответствующими им оценками знаний и умений приведена ниже.

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Измеряемые параметры	Критерии оценки		
	Допустимый уровень знаний и умений	Приемлемый уровень знаний и умений	Оптимальный уровень знаний и умений
1. Знания в области техники безопасности			
1.1. Знания техники безопасности.	Неуверенно формулирует правила техники безопасности.	Хорошо формулирует правила техники безопасности.	Отлично знает правила техники безопасности.
2. Теоретические знания в области AR			
2.1. Знание истории развития.	Слабо представляет историю развития.	Хорошо представляет историю развития.	Отлично знает историю развития.
2.2. Знание существующих инструментов создания приложений дополненной реальности и принципов создания подобных приложений	Знает на практике базовые принципы, (что такое триггер, как происходит распознавание), но не способен объяснить на словах.	Знает на практике базовые принципы, (что такое триггер, как происходит распознавание) и способен объяснить на словах.	Способен подробно объяснить как работают инструменты дополненной реальности и применить их на практике в любой момент
3. Практические навыки в области AR			
3.1. Поиск информации	Способен самостоятельно найти информацию из русскоязычных источников или документации ПО при использовании переводящих средств. При необходимости найти информацию на англоязычных ресурсах и ее разъяснения требует внешней помощи.	Может самостоятельно найти информацию по теме AR, как в русскоязычных, так и в англоязычных источниках пользуясь навыками профессиональной лексики. Для поиска информации не требует помощи наставника, но для полного понимания	Способен не только самостоятельно найти информацию и оценить ее, но и помочь другим учащимся

		может нуждаться в помощи наставника	
3.2 Работа с ПО	Может выполнить самостоятельно вести работу в специализированном ПО без внешней помощи на базовом уровне. Имеет проблемы с распределением задач внутри команды и выполнением определенных частей или с работой на углубленном уровне	Может выполнить самостоятельно сложные этапы при работе с ПО и над заданием, далее может обойтись без помощи наставника или минимальной помощью. Способен участвовать в командной работе над задачами.	Может выполнить самостоятельно сложные этапы при работе с ПО и над заданием, далее может обойтись без помощи наставника или с минимальной помощью. Способен участвовать в командной работе над задачами. Кроме того способен оказать помощь другим учащимся с ПО или конкретными задачами
4. Личностные качества ребенка			
4.1. Коммуникативность.	Мало общается. Обращается за помощью только в случае крайней необходимости.	Достаточно свободно общается. Не стесняется обращаться за помощью.	Свободно общается с окружающими. Не стесняется обращаться за помощью и предлагает свою помощь другим.
4.2. Трудолюбие.	Не аккуратен, неохотно исправляет ошибки.	Старается быть аккуратнее, охотнее исправляет ошибки.	Аккуратен в работе, самостоятельно находит и исправляет ошибки.

По завершении освоения программы обучающиеся участвуют в защите кейсов.

Учебно-тематический план

№	Наименование кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Разработка интерфейсов.	20	4	16	По итогам завершения практической части оценивается результат выполненных учащимися заданий. В частности функциональность созданных интерфейсов и их работоспособность
1.1.	Введение в UI/UX дизайн интерфейсов.	2	2	0	
1.2.	Знакомство и работа с инструментарием, используемым при разработке пользовательских интерфейсов.	18	2	16	
2.	Триггеры дополненной реальности.	20	4	16	По итогам завершения практической части оценивается результат выполненных учащимися заданий. В частности функциональность при использовании различных систем распознавания триггеров, наличие пользовательского интерфейса и его функциональность
2.1.	Разбор систем распознавания в дополненной реальности.	2	2	0	
2.2.	Создание простых приложений дополненной реальности с использованием различных типов триггеров.	18	2	16	
3.	Создание мобильного приложения с функциональностью	24	4	20	По итогам завершения практической

	дополненной реальности.				части оценивается результат выполненных учащимися заданий. В частности его актуальность поставленной в начале темы проблематике, функциональность, технические параметры и сложность задумки
3.1.	Постановка задач от внешних заказчиков, подбор задач из списков в конкурсах VR-fest`а, кванториады и т.п. Разбиение обучающихся на команды для работы над задачами.	2	2	0	
3.1.	Кейс 3.1 Создание мобильного приложения дополненной реальности с использованием навыков и материалов, созданных учащимися на предыдущих занятиях.	22	2	20	
4.	Защита проектов. Рефлексия.	8	2	6	Оценивание в формате выступления с презентацией полученного в рамках пройденных ранее тем результата. Представление результата перед педагогами других направлений и учащимися
4.1.	Подготовка к защите, представление прототипа.	4	0	4	
4.2.	Защита проектов. Рефлексия.	4	2	2	
	ИТОГО	72	14	58	

Содержание учетно-тематического плана

Тема 1: «Разработка интерфейсов».

Тема 1.1: «Введение в UI/UX дизайн интерфейсов».

Теоретическая часть. Разбор понятия UI/UX. Понятие функциональности пользовательских интерфейсов в приложениях.

Тема 1.2: «Знакомство и работа с инструментарием, используемым

при разработке пользовательских интерфейсов».

Теоретическая часть. Знакомство и работа с инструментарием, используемым при разработке пользовательских интерфейсов, в частности в разработке дополненной реальности.

Практическая часть. Работа по созданию простых виджетов и прочих элементов пользовательского интерфейса.

Тема 2: «Триггеры дополненной реальности».

Тема 2.1: «Разбор систем распознавания в дополненной реальности».

Теоретическая часть. Знакомство с различными движками дополненной реальности и используемыми в них способами детектирования окружающего пространства.

Тема 2.2: «Создание простых приложений дополненной реальности с использованием различных типов триггеров».

Теоретическая часть. Подробный разбор используемых в движках Unity и Unreal Engine способов формирования дополненной реальности .

Практическая часть. Создание простых приложений дополненной реальности с пользовательским интерфейсом с помощью рассмотренных ранее методик.

Тема 3: «Создание мобильного приложения с функциональностью дополненной реальности».

Тема 3.1: «Постановка задач от внешних заказчиков, подбор задач из списков в конкурсах VRAR-fest`a, кванториады и т. п. Разбиение обучающихся на команды для работы над задачами».

Теоретическая часть. Формирование навыков постановка задачи и формирования технического задания, в согласии с которым требуется создать приложение.

Кейс 3.1: «Создание мобильного приложения дополненной реальности с использованием навыков и материалов, созданных учащимися на предыдущих занятиях».

Теоретическая часть. Проработка всех этапов разработки, через которые необходимо пройти каждой команде для выполнения задания.

Практическая часть. Работа над созданием приложения, удовлетворяющего ТЗ.

Тема 4: «Защита проектов. Рефлексия».

Тема 4.1: «Подготовка к защите, представление прототипа».

Практическая часть. Подготовка к защите, представление прототипа.

Тема 4.2: «Защита проектов. Рефлексия».

Теоретическая часть. Рефлексия по результатам защиты.

Практическая часть. Защита проектов/кейсов, созданных учащимися в рамках модуля. Рефлексия по результатам защиты.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. В процессе обучения на разных этапах применяются диалоговый метод и проблемный метод.

Основным критерием результативности обучения является способность обучающегося самостоятельно решать поставленные задачи.

Проектный метод – основной, т.к. он приближен к практике и предполагает активную исследовательскую и творческую деятельность, которая нацелена на решение учащимися конкретной задачи.

Основным критерием оценки освоения программы на этом этапе является способность учащегося самостоятельно ставить перед собой задачу, осознанно и конструктивно ее решать.

Еще один применяемый метод – самостоятельные исследования по выбранной теме с привлечением других участников группы. Основным критерием контроля является способность учащихся к организации и планированию при решении практических задач, самостоятельной оценке результативности действий, выбора способа действий.

Основной подход к обучению – личностно-ориентированный. В начале обучения педагог (путем заданий, наблюдений) определяет уровень школьных знаний, способности и возможности каждого ребенка. На основании этого определяются особенности взаимодействия с ним и степень сложности выполняемого проекта.

Основным принципом построения программы является постепенный переход от изучения отдельных инструментов к выполнению учениками сначала небольших и простых, а затем серьезных и интересных проектов, что дает возможность успешно усвоить материал.

Также при обучении педагог опирается на следующие принципы:

1. Доступность материала (соответствие возрастным возможностям учащихся).
2. Возвращение к пройденному на более высоком исполнительском уровне.
3. Преемственность (передача опыта от старших к младшим).

Материально-техническое обеспечение программы

Реализация программы осуществляется в специализированном классе.

Помещение должно быть оснащено в соответствии с техническими нормами безопасности.

Для реализации программы необходимы:

- оборудованный учебный кабинет;

- компьютер (системный блок, монитор, мышь, клавиатура) с доступом к сети Интернет;

- интерактивная панель;
- доска магнитно-маркерная;
- флипчарт магнитно-маркерный;
- колонки (наушники);
- смартфон;
- очки дополненной реальности;
- многофункциональное устройство.

Программное обеспечение:

- операционная система;
- антивирусная программа;
- офисные приложения;
- интернет-браузеры последней версии;
- Blender – свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики;
- игровой движок Unity;
- игровой движок Unreal;
- движок дополненной реальности Vuforia.

Расходные материалы:

- маркеры для магнитно-маркерной доски;
- губка для магнитно-маркерной доски.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает схемы, техническую документацию, видеоролики технической тематики.

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 29.11.2013 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

5. Приказ Министерства просвещения РФ от 17.03.2020 г. № 103 «Об утверждении временного Порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

6. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

7. Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 г. №16 «Об утверждении санитарных правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

8. . Приказ Министерства просвещения РФ от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества

условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

9. Стратегия развития воспитания в РФ до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.

10. Закон Республики Северная Осетия-Алания от 07.12.2020 г. №99-рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания».

11. Устав Государственного бюджетного образовательного учреждения «Гимназия «Диалог».

Список рекомендуемой литературы для педагога и обучающихся

1. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК Пресс, 2014.

2. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016.

3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 4. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. 5. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. 6. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. 7. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. 8. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013.

4. Хокинг Д. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# . Издательство: Питер СПб, 2019.

5. Ларкович С. Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры. Издательство: Наука и Техника СПб, 2019.

6. Горелик А. Самоучитель 3ds Max2020 . Издательство: ВHV-СПб.

Серия: Самоучитель, 2020.

7. КуксонА., Даулингсока Р., Крамплер К. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. Издательство: Бомбора, 2019.

Кадровое обеспечение программы

Для реализации данной программы необходим педагог дополнительного образования, имеющий опыт преподавания в области разработки приложений виртуальной и дополненной реальности, а также технической направленности.

Календарный учебный план

№ п/п	Месяц	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				групповая	2			
2.				групповая	2			
3.				групповая	2			
4.				групповая	2			
5.				групповая	2			
6.				групповая	2			
7.				групповая	2			
8.				групповая	2			
9.				групповая	2			
10.				групповая	2			
11.				групповая	2			
12.				групповая	2			
13.				групповая	2			
14.				групповая	2			
15.				групповая	2			
16.				групповая	2			
17.				групповая	2			
18.				групповая	2			
19.				групповая	2			
20.				групповая	2			
21.				групповая	2			
22.				групповая	2			
23.				групповая	2			
24.				групповая	2			
25.				групповая	2			

26.				групповая	2			
27.				групповая	2			
28.				групповая	2			
29.				групповая	2			
30.				групповая	2			
31.				групповая	2			
32.				групповая	2			
33.				групповая	2			
34.				групповая	2			
35.				групповая	2			
36.				групповая	2			